


# OXYGEN CONCENTRATION DETECTOR

**Patent number:** JP8254521  
**Publication date:** 1996-10-01  
**Inventor:** KINO KOJI; WATABE ISAO  
**Applicant:** NIPPONDENSO CO LTD  
**Classification:**  
 - international: G01N27/409  
 - european:  
**Application number:** JP19950334008 19951128  
**Priority number(s):**

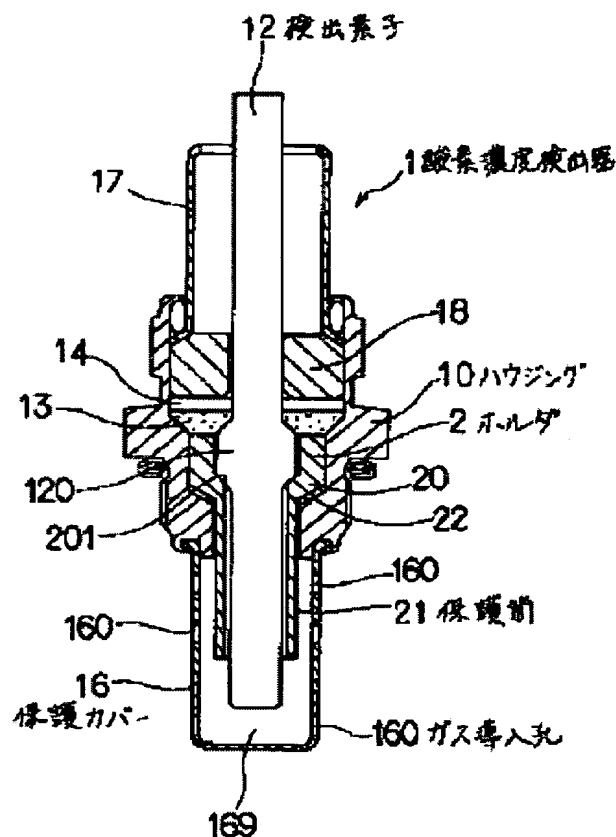
Also published as:

 US5707504 (A)

## Abstract of JP8254521

**PURPOSE:** To provide an oxygen concentration detector in which a detection element is hard to crack even when the detection element is flooded and which can be assembled easily.

**CONSTITUTION:** An oxygen concentration detector is composed of a housing 10, of a detection element 12 with a built-in heater, of a holder 2 which is interposed and installed between the housing 10 and the detection element 12 and which is composed of an insulating ceramic and of a protective cover 16 which is fixed to the housing 10 so as to cover the outside of the detection element 12. The protective cover 16 comprises a gas introduction hole 160. A protective tube 21 which is installed so as to extend the holder 2 is arranged between the detection element 12 and the protective cover 16.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-254521

(43) 公開日 平成8年(1996)10月1日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
G01N 27/409

識別記号

F I  
G01N 27/58

B

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全13頁)

(21) 出願番号 特願平7-334008

(22) 出願日 平成7年(1995)11月28日

(31) 優先権主張番号 特願平7-26070

(32) 優先日 平7(1995)1月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 城野 浩二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 渡部 勲

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

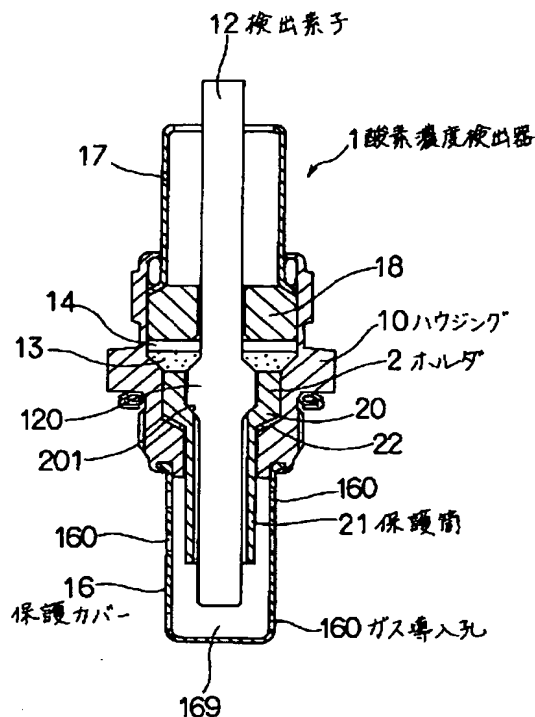
(74) 代理人 弁理士 高橋 祥泰

(54) 【発明の名称】 酸素濃度検出器

(57) 【要約】

【課題】 検出素子の被水割れが生じ難く、組立て容易な酸素濃度検出器を提供すること。

【解決手段】 ハウジング10と、ヒータを内蔵する検出素子12と、上記ハウジング10と上記検出素子12との間に介設した絶縁性のセラミックよりなるホルダ2と、該検出素子12の外方を覆うように上記ハウジング10に固定した保護カバー16とよりなり、かつ上記保護カバー16はガス導入孔160を有してなる。上記検出素子12と保護カバー16の間には、上記ホルダ2を延設した保護筒21を配置してなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ハウジングと、ヒータを内蔵する検出素子と、上記ハウジングと上記検出素子との間に介設した絶縁性のセラミックよりなるホルダと、該検出素子の外方を覆うように上記ハウジングに固定した保護カバーとよりなり、かつ上記保護カバーはガス導入孔を有してなる酸素濃度検出器であって、上記検出素子と保護カバーとの間には、上記ホルダを延設した保護筒を配置してなることを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 2】請求項 1 において、上記保護筒は下端部が開放されていることを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 において、上記保護筒は被測定ガスが流入する開口部を有し、該開口部は保護カバーのガス導入孔と対面しないように配設されていることを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 4】請求項 1 又は 3 において、上記保護筒は底板を有することを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 5】請求項 4 において、上記保護筒の底板は開口部を有することを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 6】請求項 4 又は 5 において、上記保護筒の底板は保護カバーのカバー底板より突出しており、上記保護筒と上記カバー底板との間には開口部が設けられていることを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 7】請求項 1 ～ 6 のいずれか一項において、上記保護筒は、上記ハウジングの開口端部よりも上方に被測定ガスが通気する開口部を有していることを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 8】請求項 1, 3 ～ 7 のいずれか一項において、上記保護筒の底板は、該底板の外径よりも小さい肉厚突出部を有し、該肉厚突出部は開口部を有し、かつ上記肉厚突出部の下端面は保護カバーのカバー底板と同一面またはそれより突出しており、上記肉厚突出部と上記カバー底板との間には開口部が設けられていることを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 9】請求項 1, 3, 4, 5, 7 のいずれか一項において、上記保護筒の底板は、上記保護カバーのカバー底板よりも内側に位置しており、かつ上記保護筒の底板には開口部を、また上記保護カバーのカバー底板にも開口部を有することを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 10】請求項 1 ～ 3, 7 のいずれか一項において、上記保護筒はその下端部が開放されており、一方上記保護カバーのカバー底板は開口部を有することを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 11】請求項 1 ～ 3, 7 のいずれか一項において、上記保護筒はその下端部が開放された開口端を有しており、一方上記保護カバーのカバー底板は開口部を有し、該開口部は、上記保護筒の下端部における開口端に向け、その端部を屈折させてなることを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 12】ハウジングと、ヒータを内蔵する検出

素子と、上記ハウジングと上記検出素子との間に介設した絶縁性のセラミックよりなるホルダと、該検出素子の外方を覆うように上記ハウジングに固定した保護カバーとよりなり、かつ上記保護カバーはガス導入孔を有してなる酸素濃度検出器であって、上記検出素子と保護カバーとの間には、上記ハウジングを延設した保護筒を配置してなることを特徴とする酸素濃度検出器。

【請求項 13】請求項 12 において、上記保護筒は下端部が開放されていることを特徴とする酸素濃度検出器。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、自動車エンジン等の内燃機関における空燃比制御に使用する酸素濃度検出器に関する。

【0002】

【従来技術】従来、自動車エンジンの空燃比制御に使用する酸素濃度検出器としては、後述のごとき構造のものが知られている。これは、ハウジングと、ヒータを内蔵する検出素子と、上記ハウジングと上記検出素子との間に介設した絶縁性のセラミックよりなるホルダと、該検出素子の外方を覆うように上記ハウジングに固定した保護カバーとよりなり、かつ上記保護カバーはガス導入孔を有してなる酸素濃度検出器である。

【0003】上記検出素子が酸素濃度を検出するためには、その温度が素子活性温度に達している必要がある。このため、エンジン始動直後等の被測定ガスの温度が低く、検出素子を被測定ガスにて加熱することができない場合、上記酸素濃度検出器においては、ヒータにて検出素子を加熱し、該検出素子を素子活性温度に保持している。

【0004】ところで、上記酸素濃度検出器においては、その使用中に、上記保護カバーのガス導入孔より水分が侵入することがある。上記被測定ガスの温度が十分高い場合には、浸入した水分は蒸発し特に問題は生じない。

【0005】しかしながら、上述したごとく被測定ガスの温度が低い場合、水分は蒸発することなく検出素子に付着する。また、検出素子はヒータによって加熱され高温となっている。従って、付着した水分が検出素子に熱衝撃を与え、該検出素子にクラック、割れ等の被水割れを生じせしめる。このため、従来、上記保護カバーを二重構造とすることにより、該保護カバー内の検出素子への水分の到達を妨げるための迷路構造とし、検出素子が被水され難くした酸素濃度検出器もある。

【0006】

【解決しようとする課題】しかしながら、上記酸素濃度検出器は保護カバーを二重としているため、部品数が増える。また、二重の保護カバーは、該保護カバーの固定方法や配置が難しく、製造、組付けに手間がかかる。以上の理由により上記酸素濃度検出器は、製造コストが高

くなる。

【0007】本発明は、かかる問題点に鑑み、検出素子の被水割れが生じ難く、組立て容易な酸素濃度検出器を提供しようとするものである。

【0008】

【課題の解決手段】請求項1の発明は、ハウジングと、ヒータを内蔵する検出素子と、上記ハウジングと上記検出素子との間に介設した絶縁性のセラミックよりなるホルダと、該検出素子の外方を覆うように上記ハウジングに固定した保護カバーとよりなり、かつ上記保護カバーはガス導入孔を有してなる酸素濃度検出器であって、上記検出素子と保護カバーとの間には、上記ホルダを延設した保護筒を配置してなることを特徴とする酸素濃度検出器にある。

【0009】本発明の作用効果につき説明する。本発明の酸素濃度検出器は、検出素子と保護カバーとの間にホルダを延設した保護筒を有する。これにより、上記保護カバーのガス導入孔より被測定ガス室に浸入した水分は、上記保護筒によって遮られ、検出素子に到達することがない。従って、検出素子の被水割れが生じ難くなる。

【0010】また、本発明の酸素濃度検出器は一重の保護カバーにて、二重の保護カバーと同等の検出素子の被水防止機能を有する。また、上記保護筒はホルダの下端を延設することにより形成されている。これにより、酸素濃度検出器の構成部品数を少なくすることができる。また、部品数が減少した分、各部品の溶接固定、かしめ固定といった作業も減少する。よって、本発明の酸素濃度検出器は組立てが容易である。

【0011】また、上記ホルダ及び保護筒は絶縁性のセラミックよりなる。これにより、検出素子の有する熱がホルダを介して金属製のハウジングへと熱引けが生じることを防止することができ、検出素子の保温性が向上する。よって、出力特性が温度の影響を受けやすい限界電流式の検出素子において、特に出力特性の安定化を図ることができる。

【0012】更に、上記ホルダ及び保護筒は、検出素子を電氣的に絶縁することもできる。これにより、上記検出素子の出力電流が金属製のハウジングへリークすることを防止することもできる。よって、検出素子の出力特性の一層の安定化を図ることができる。

【0013】上記絶縁性のセラミックとしては、上記検出素子を構成するセラミックとは異なる、硬度が高く、緻密でガスの通らないセラミックを使用することが好ましい。かかるセラミックとしては、例えば、アルミナ磁器、窒化珪素磁器などがある。なお、上記検出素子としては、後述の実施形態例1に示す積層型検出素子の他、コップ型検出素子を用いることもできる。

【0014】次に、請求項2の発明のように、上記保護筒は下端部が開放されていることが好ましい。正確な酸

素濃度検出に当たっては、上記検出素子が被測定ガスと充分接触する必要がある。上記構成によれば、開放された下端部より被測定ガスが保護筒の内部に容易に流入することができる。よって、酸素濃度検出を阻害することなく、検出素子への水分の付着を防止することができる。また、上記保護筒は下端部が開放されているため、製作容易である。

【0015】次に、請求項3の発明のように、上記保護筒は被測定ガスが流入する開口部を有し、該開口部は保護カバーのガス導入孔と対面しないように配設されていることが好ましい。これにより、保護カバーと保護筒との間に迷路構造が形成され、ガス導入孔より浸入した水分が、上記開口部を経て検出素子まで到達することを防止することができる。次に、請求項4の発明のように、上記保護筒は底板を有することが好ましい。これにより、検出素子の側面から底面にわたる広い範囲を水分より保護することができる。

【0016】次に、請求項5の発明のように、上記保護筒の底板は開口部を有することが好ましい。これによれば、底板の開口部より被測定ガスが保護筒の内部に容易に流入するが、水分は入りにくくすることができる。よって、酸素濃度検出を阻害することなく、検出素子への水分の付着を防止することができる。

【0017】次に、請求項6の発明のように、上記保護筒の底板は保護カバーのカバー底板より突出しており、上記保護筒と上記カバー底板との間には開口部が設けられていることが好ましい。上記開口部により、ガス導入口より被測定ガス室内に浸入した水分を放出することができる。

【0018】また、上記酸素濃度検出器が被測定ガス流れの中に設置されている場合、上記保護筒はその底板において、上記ガス流れに対し開口することとなる。よって、上記保護筒の底板に設けた開口部から酸素濃度検出器の外部へ向かう気流が発生し、保護筒に流入及び流出する被測定ガスの量を増大化できることとなる。これにより酸素濃度検出器の応答性がより向上することとなる。

【0019】次に、請求項7の発明のように、上記保護筒は、上記ハウジングの開口端部よりも上方に被測定ガスが流入する開口部を有していることが好ましい。上記開口部はハウジングの内側面と対面するよう設けられている。このため、上記開口部より水分が浸入し難い。また、上記開口部は検出素子の上部近傍に設けられている。よって、検出素子の最も高温となる先端より離れている。従って、仮に上記開口部より水分が侵入し、検出素子が被水したとしても、被水する部分は温度の低い部分であるため、該被水による熱衝撃は先端に被水した場合よりも小さく割れ発生を抑制できる。

【0020】次に、請求項8の発明のように、上記保護筒の底板は、該底板の外径よりも小さい肉厚突出部を有

し、該肉厚突出部は開口部を有し、かつ上記肉厚突出部の下端面は保護カバーのカバー底板と同一面またはそれより突出しており、上記肉厚突出部と上記カバー底板との間には開口部が設けてあることが好ましい。上記開口部により、保護カバーのガス導入口より被測定ガス室内に浸入した水分を放出することができる。

【 0 0 2 1 】 また、上記酸素濃度検出器が被測定ガス流れの中に設置されている場合、上記保護筒はその底板において、上記ガス流れに対し開口することとなる。よって、上記保護筒の肉厚突出部に設けた開口部から酸素濃度検出器の外部へ向かう気流が発生し、保護筒には被測定ガスが一層流入しやすくなる。

【 0 0 2 2 】 次に、請求項 9 の発明のように、上記保護筒の底板は、上記保護カバーのカバー底板よりも内側に位置しており、かつ上記保護筒の底板には開口部を、また上記保護カバーのカバー底板にも開口部を有することが好ましい。また、請求項 1 0 の発明のように、上記保護筒はその下端部が開放されており、一方上記保護カバーのカバー底板は開口部を有することが好ましい。

【 0 0 2 3 】 これによれば、開放された下端部、または底板の開口部より被測定ガスが保護筒の内部に流入することができる。よって、酸素濃度検出を阻害することなく、検出素子への水分の付着を防止することができる。また、上記開口部により、ガス導入口より被測定ガス室内に浸入した水分を放出することができる。

【 0 0 2 4 】 また、上記酸素濃度検出器が被測定ガス流れの中に設置されている場合、上記被測定ガス室はカバー底板において、上記ガス流れに対し開口することとなる。そして、上記保護筒はその底板において、上記被測定ガス室に対し開口することとなる。よって、上記保護筒の底板に設けた開口部から酸素濃度検出器の外部へ向かう気流が発生し、保護筒には被測定ガスが一層流入しやすくなる。

【 0 0 2 5 】 次に、請求項 1 1 の発明のように、上記保護筒はその下端部が開放された開口端を有しており、一方上記保護カバーのカバー底板は開口部を有し、該開口部は、上記保護筒の下端部における開口端に向け、その端部を屈折させてなることが好ましい。これによれば、上記開口部により、ガス導入口より被測定ガス室内に浸入した水分を放出することができる。

【 0 0 2 6 】 更に、上記開放された下端部を屈折することにより、保護筒の下端部と開口部の屈折した開口端部との間に生じるクリアランスを小さくすることができる。これにより、導入口より流入した水分を保護筒との間でトラップすることができ、検出素子への水分付着を防止することができる。

【 0 0 2 7 】 また、請求項 1 2 の発明のように、ハウジングと、ヒータを内蔵する検出素子と、上記ハウジングと上記検出素子との間に介設した絶縁性のセラミックよりなるホルダと、該検出素子の外方を覆うように上記ハ

ウジングに固定した保護カバーとよりなり、かつ上記保護カバーはガス導入孔を有してなる酸素濃度検出器であって、上記検出素子と保護カバーとの間には、上記ハウジングを延設した保護筒を配置してなることを特徴とする酸素濃度検出器がある。

【 0 0 2 8 】 上記酸素濃度検出器においても、上述のホルダを延設した保護筒を有する酸素濃度検出器と同様に、検出素子の被水割れが生じ難く、組立て容易である。なお、上記ハウジングは、例えばステンレス鋼等の耐熱合金より構成されている。

【 0 0 2 9 】 次に、請求項 1 3 の発明のように、上記保護筒は下端部が開放されていることが好ましい。上述と同様の理由により、酸素濃度検出を阻害することなく、検出素子への水分の付着を防止することができる。また、上記保護筒は下端部が開放されているため、製作容易である。

【 0 0 3 0 】 なお、本発明にかかる酸素濃度検出器は、自動車エンジンのリニア空燃比センサの他に、ストイキセンサ、即ち、理論空燃比を検出するためのセンサとしても使用することができる。

【 0 0 3 1 】

【 発明の実施の形態 】

実施形態例 1

本発明の実施形態例にかかる酸素濃度検出器につき、図 1 ～ 図 4 を用いて説明する。なお、本例の酸素濃度検出器は自動車エンジンの空燃比制御のため、排気経路中に設置されている。

【 0 0 3 2 】 図 1 に示すごとく、本例の酸素濃度検出器 1 は、ハウジング 1 0 と、ヒータ 4 5 を内蔵する検出素子 1 2 と、上記ハウジング 1 0 と上記検出素子 1 2 との間に介設した絶縁性のセラミックよりなるホルダ 2 と、該検出素子 1 2 の外方を覆うように上記ハウジング 1 0 に固定した保護カバー 1 6 とよりなり、かつ上記保護カバー 1 6 は複数のガス導入孔 1 6 0 を有する。上記検出素子 1 2 と保護カバー 1 6 との間には、上記ホルダ 2 を延設した保護筒 2 1 を配置してなる

【 0 0 3 3 】 上記ホルダ 2 は、硬く、緻密でガスの通らないアルミナ磁器より構成されている。上記ホルダ 2 は検出素子 1 2 を保持するための傾斜状受面 2 0 1 を有する保持部 2 0 と、該保持部 2 0 の下方に設けられた保護筒 2 1 とよりなる。上記保護筒 2 1 は下端部が開放され、ガス導入孔 1 6 0 と検出素子 1 2 との間を遮蔽するように配置する。上記保護筒 2 1 の先端は、保護カバー 1 6 の下端及び検出素子 1 2 の先端よりも上方にある。

【 0 0 3 4 】 上記検出素子 1 2 は、銑部 1 2 0 の上方においてパッド 1 4 及びサポータ 1 8 により加圧充填された粉体 1 3 により、ホルダ 2 内に固定されている。なお、図 1 において、符号 1 6 9 は被測定ガス室、1 7 は大気側カバー、2 2 はワッシャパッキンである。

【 0 0 3 5 】 図 3、図 4 に示すごとく、上記検出素子 1

2 は、その側面に鍔部 1 2 0 を有する積層型の検出素子 1 2 である。上記検出素子 1 2 は、板状の固体電解質 4 1 と該固体電解質 4 1 に積層したアルミナ基板 4 2 とよりなる。上記固体電解質 4 1 と上記アルミナ基板 4 2 に設けられた溝部 4 2 0 とにより基準ガス室 4 2 9 が形成されている。

【 0 0 3 6 】 上記固体電解質 4 1 の一方の面には被測定ガス側電極 4 1 1、また、他方の面には基準ガス側電極 4 1 2 が設けてある。上記被測定ガス側電極 4 1 1 及び基準ガス側電極 4 1 2 にはそれぞれリード部 4 1 3、4 1 4 が設けてあり、ここを通じて外部に検出素子 1 2 の出力を取出すことができる（図示略）。

【 0 0 3 7 】 上記アルミナ基板 4 2 の、溝部 4 2 0 を設けた面とは反対側の面にはヒータ部 4 5 が設けてある。上記ヒータ部 4 5 は、アルミナ基板 4 3 にタングステンペーストによる発熱体 4 4 0 及びリード部 4 4 1、4 4 2 と、該発熱体 4 4 0 及びリード部 4 4 1、4 4 2 の上方を覆う絶縁板 4 4 とにより構成されている。なお、上記リード部 4 4 1、4 4 2 は、発熱体 4 4 0 への電流供給線と導通している（図示略）。

【 0 0 3 8 】 次に、本例における作用効果につき説明する。本例の酸素濃度検出器 1 は、検出素子 1 2 と保護カバー 1 6 との間にホルダ 2 を延設した防水用の保護筒 2 1 を有してなる。これにより、保護カバー 1 6 におけるガス導入孔 1 6 0 より、被測定ガス室 1 6 9 に浸入した水分は、上記保護筒 2 1 によって遮られ、検出素子 1 2 に到達し難い。

【 0 0 3 9 】 また、本例の酸素濃度検出器 1 においては、保護カバー 1 6 を二重とする必要がなく、また上記保護筒 2 1 をホルダ 2 に対して延設してある。このため、部品数を少なくすることができ、更に製造、部品の組付けが容易な酸素濃度検出器 1 を得ることができる。

【 0 0 4 0 】 また、本例の酸素濃度検出器 1 は一重の保護カバーにて、二重の保護カバーと同等の検出素子 1 2 の被水防止機能を有する。また、上記保護筒 2 1 はホルダ 2 の下端を延設することにより形成されている。これにより、酸素濃度検出器 1 の構成部品数を少なくすることができる。また、部品数が減少した分、各部品の溶接固定、かしめ固定といった作業も減少する。よって、本例の酸素濃度検出器 1 は組立てが容易である。

【 0 0 4 1 】 また、上記ホルダ 2 及び保護筒 2 1 は絶縁性のセラミックよりなる。これにより、検出素子 1 2 の有する熱がホルダ 2 を介して金属製のハウジング 1 0 へと熱引けが生じることを防止することができ、検出素子 1 2 の保温性が向上する。よって、出力特性が温度の影響を受けやすい限界電流式の検出素子 1 2 において、特に出力特性の安定化を図ることができる。

【 0 0 4 2 】 更に、上記ホルダ 2 及び保護筒 2 1 は、検出素子 1 2 を電氣的に絶縁することもできる。これにより、上記検出素子 1 2 の出力電流が金属製のハウジング

1 0 へリークすることを防止することもできる。よって、検出素子 1 2 の出力特性の一層の安定化を図ることができる。また、上記ホルダ 2 は、その下端部が開放された形状である。このため、製作容易である。

#### 【 0 0 4 3 】 実施形態例 2

本例は、図 5、図 6 に示すごとく、検出素子 1 2 の側面全体を覆う保護筒 2 1 を設けた酸素濃度検出素子 1 2 である。上記保護筒 2 1 の先端側面には被測定ガスが流入する開口部 2 1 0 を設け、該開口部 2 1 0 は保護カバー 1 6 のガス導入孔 1 6 0 と対面しないように配設されている。その他は、実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 4 4 】 本例の酸素濃度検出器 1 は、検出素子 1 2 の側面全体が保護筒 2 1 により覆われている。このため、検出素子 1 2 に水分が一層付着し難くなる。また、上記保護筒 2 1 は開口部 2 1 0 を有しているため、被測定ガスは自由に保護筒 2 1 の内部に入ることができる。よって、保護筒 2 1 が検出素子 1 2 の酸素濃度検出を阻害することもない。また、上記開口部 2 1 0 とガス導入孔 1 6 0 は対面していないため、保護カバー 1 6 と保護筒 2 1 との間に迷路構造が形成される。よって、上記保護筒 2 1 内部への水分の侵入を効果的に防止することができる。

【 0 0 4 5 】 更に、ホルダ 2 の上部には検出素子 1 2 を固定するための粉体 1 3 が充填されている。上記保護筒 2 1 が保護カバー 1 6 の下方まで延設されることにより、温度の高い被測定ガスが上記粉体 1 3 に直接当たることを防止することもできる。これにより、上記粉体 1 3 の劣化と該劣化に伴う酸素濃度検出器の気密性の低下を防止することができる。その他、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

#### 【 0 0 4 6 】 実施形態例 3

本例は、図 7 ～ 図 9 に示すごとく、保護筒 2 1 に底板 2 5 を設けた酸素濃度検出器である。図 7 及び図 8 は、上記保護筒 2 1 の底板 2 5 に開口部 2 5 0 を設けた酸素濃度検出器である。また、図 9 は、上記保護筒 2 1 の下端側面に保護カバー 1 6 のガス導入孔 1 6 0 と対面しないように配設された開口部 2 1 0 を設けた酸素濃度検出器である。その他は、実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 4 7 】 本例の酸素濃度検出器は、検出素子 1 2 の側面及び底面が保護筒 2 1 及びその底板 2 5 により覆われている。また、上記開口部 2 1 0、2 5 0 とガス導入孔 1 6 0 は対面していないため、保護カバー 1 6 と保護筒 2 1 との間に迷路構造が形成されている。よって、上記保護筒 2 1 の内部への水分の侵入を一層効果的に防止することができる。また、上記保護筒 2 1 は開口部 2 1 0、2 5 0 を有しているため、被測定ガスが保護筒 2 1 の内部に流入することができる。よって、保護筒 2 1 が検出素子 1 2 の酸素濃度検出を阻害することもない。その他、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

#### 【 0 0 4 8 】 実施形態例 4

本例は、図 1 0 ~ 図 1 3 に示すごとく、上記保護筒 2 1 に、上記ハウジング 1 0 の開口端部 1 0 8 よりも上方に被測定ガスが流入する開口部 2 1 5 を有している

上記保護筒 2 1 における開口部 2 1 5 は、ホルダ 2 とハウジング 1 0 との対面部に設けてあり、またハウジング 1 0 の開口端部 1 0 8 は外方に拡開し、ホルダ 2 との間に被測定ガスの導通路 1 0 9 を形成している。

【 0 0 4 9 】 図 1 0 は、実施形態例 2 と同様の、上記保護筒 2 1 の下端が開放した酸素濃度検出器である。図 1 1 は、実施形態例 3 と同様の、上記保護筒 2 1 が底板 2 5 を有する酸素濃度検出器である。また、上記底板 2 5 は開口部 2 5 0 を有する。

【 0 0 5 0 】 図 1 2 は、上記保護筒 2 1 が検出素子 1 2 の側面及び底面を完全に被覆しており、保護カバー 1 6 の下端が開放されている酸素濃度検出器である。即ち、上記保護カバー 1 6 におけるカバー底板 1 6 5 には、開口部 1 6 1 が設けられている。図 1 3 は保護カバー 1 6 の下端が開放されている酸素濃度検出器である。即ち、上記保護カバー 1 6 にはカバー底板がない。その他は実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 5 1 】 本例の酸素濃度検出器は、開口部 2 1 5 がホルダ 2 とハウジング 1 0 との間に設けた導通路 1 0 9 に対してのみ開口するよう設けてある。このため、被測定ガス室 1 6 9 に浸入した水分は、開口部 2 1 5 より浸入することが困難である。

【 0 0 5 2 】 また、上記開口部 2 1 5 は検出素子 1 2 の上部近傍に設けてある。よって、検出素子 1 2 の最も高温となる先端より離れている。従って、仮に上記開口部 2 1 5 より水分が侵入し検出素子 1 2 が被水したとしても、被水する部分は温度の低い部分であり、該被水による熱衝撃は先端に被水した場合より小さく割れ発生を抑制できる。その他、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 5 3 】 なお、上述の図 1 3 に示す酸素濃度検出器は、保護カバー 1 6 の下端が開放されている。このため、上記保護カバー 1 6 と保護筒 2 1 における底板 2 5 との間に水分が溜まることを防止でき、被測定ガス室 1 6 9 内に浸入した水分を放出することができる。

#### 【 0 0 5 4 】 実施形態例 5

本例は、図 1 4、図 1 5 に示すごとく、保護筒 2 1 の底板 2 5 は保護カバー 1 6 のカバー底板 1 6 5 より突出しており、上記保護筒 2 1 と上記カバー底板 1 6 5 との間には開口部 1 6 1 が設けてある酸素濃度検出器である。上記保護カバー 1 6 のカバー底板 1 6 5 には、保護筒 2 1 の口径よりも大きな開口部 1 6 1 が設けてある。そして、上記開口部 1 6 1 はその外周の 4 ヶ所に大径部 1 6 2 が設けてある。

【 0 0 5 5 】 また、実施形態例 2 と同様に、上記保護筒 2 1 は底板 2 5 を有してなり、その先端側面には被測定ガスが流入する開口部 2 1 0 を設け、該開口部 2 1 0 は

保護カバー 1 6 のガス導入孔 1 6 0 と対面しないように配設されている。その他は実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 5 6 】 本例の酸素濃度検出器は、上記保護カバー 1 6 のカバー底板 1 6 5 と保護筒 2 1 の底板 2 5 との間に大径部 1 6 2 を有する開口部 1 6 1 を有する。このため、上記保護カバー 1 6 と保護筒 2 1 との間に水分が溜まることを防止できる。その他、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

#### 【 0 0 5 7 】 実施形態例 6

本例は、図 1 6、1 7 に示すごとく、保護筒 2 1 の底板 2 5 は保護カバー 1 6 のカバー底板 1 6 5 より突出しており、上記保護筒 2 1 と上記カバー底板 1 6 5 との間には開口部 1 6 1 が設けてある酸素濃度検出器である。上記保護カバー 1 6 のカバー底板 1 6 5 には、保護筒 2 1 の口径よりも大きな開口部 1 6 1 が設けてある。そして、上記開口部 1 6 1 はその外周の 4 ヶ所に大径部 1 6 2 が設けてある。

【 0 0 5 8 】 また、実施形態例 2 と同様に、上記保護筒 2 1 は底板 2 5 を有してなり、その中央には被測定ガスが流入する開口部 2 1 0 を設け、該開口部 2 1 0 は保護カバー 1 6 のガス導入孔 1 6 0 と対面しないように配設されている。また、上記保護筒 2 1 の底板 2 5 にも開口部 2 5 0 が設けてある。その他は実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 5 9 】 本例の酸素濃度検出器は、上記保護カバー 1 6 のカバー底板 1 6 5 と保護筒 2 1 の底板 2 5 との間に大径部 1 6 2 を有する開口部 1 6 1 を有する。これにより、上記保護カバー 1 6 と保護筒 2 1 との間に水分が溜まることを防止でき、被測定ガス室 1 6 9 内に浸入した水分を放出することができる。

【 0 0 6 0 】 また、上記酸素濃度検出器は被測定ガス流れの中に設置されている。上記保護筒 2 1 はその底板 2 5 が保護カバー 1 6 のカバー底板 1 6 5 よりも突出しているため、上記ガス流れに対し開口部 2 5 0 が開口することとなる。これにより、上記開口部 2 5 0 から酸素濃度検出器の外部へ向かう気流が発生し、開口部 2 1 0 より保護筒 2 1 へ流入及び流出する被測定ガスの量を増大化できる。これにより、酸素濃度検出器の応答性がより向上する。その他、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

#### 【 0 0 6 1 】 実施形態例 7

本例は、図 1 8 に示すごとく、保護筒 2 1 の底板 2 5 に肉厚突出部 2 5 9 を設けた酸素濃度検出器である。上記保護筒 2 1 の底板 2 5 には、底板 2 5 の外径よりも小さい肉厚突出部 2 5 9 が設けてある。また、上記肉厚突出部 2 5 9 の下端面は保護カバー 1 6 のカバー底板 1 6 5 より突出している。なお、上記肉厚突出部 2 5 9 と上記カバー底板 1 6 5 との間には開口部 1 6 1 が設けてある。

【 0 0 6 2 】 また、上記保護筒 2 1 における開口部 2 1

5は、ホルダ2とハウジング10との対面部に設けてあり、またハウジング10の開口端部108は外方に拡開し、ホルダ2との間に被測定ガスの導通路109を形成している。その他は実施形態例1と同様である。

【0063】本例の酸素濃度検出器は、上記保護カバー16のカバー底板165に開口部161を有する。これにより、上記保護カバー16と保護筒21との間に水分が溜まることを防止でき、被測定ガス室169内に浸入した水分を放出することができる。また、上記開口部250は肉厚突出部259に設けてあるため、不慮の水分の浸入も発生し難い。

【0064】また、上記酸素濃度検出器は被測定ガス流れの中に設置されている。上記保護筒21はその肉厚突出部259が保護カバー16のカバー底板165よりも突出しているため、上記ガス流れに対し、上記開口部250が開口することとなる。これにより、上記開口部250から酸素濃度検出器の外部へ向かう気流が発生し、開口部215より保護筒21へ流入及び流出する被測定ガスの量を増大化できる。これにより、酸素濃度検出器の応答性がより向上する。

【0065】また、本例の酸素濃度検出器は、開口部215がホルダ2とハウジング10との間に設けた導通路109に対してのみ開口するよう設けてある。このため、被測定ガス室169に浸入した水分は、開口部215より浸入することが困難である。また、上記開口部215は検出素子12の上部近傍に設けてある。よって、検出素子12の最も高温となる先端より離れている。従って、仮に上記開口部215より水分が侵入し検出素子12が被水したとしても、被水する部分は温度の低い部分であり、該被水による熱衝撃は先端に被水した場合より小さく割れ発生を抑制できる。その他は実施形態例1と同様の作用効果を有する。

#### 【0066】実施形態例8

本例は、図19に示すごとく、保護筒21の底板25に開口部250を、保護カバー16のカバー底板165に開口部161を設けた酸素濃度検出器である。また、上記保護筒21における開口部215は、ホルダ2とハウジング10との対面部に設けてあり、またハウジング10の開口端部108は外方に拡開し、ホルダ2との間に被測定ガスの導通路109を形成している。その他は実施形態例1と同様である。

【0067】本例の酸素濃度検出器は、上記開口部161により、ガス導入口160より被測定ガス室169内に浸入した水分を放出することができる。これにより、上記保護カバー16と保護筒21との間に水分が溜まることを防止でき、被測定ガス室169内に浸入した水分を放出することができる。

【0068】また、上記酸素濃度検出器は被測定ガス流れの中に設置されている。よって、上記被測定ガス室169はカバー底板169において、上記ガス流れに対し

開口することとなる。そして、上記保護筒21はその底板25において、上記被測定ガス室169に対し開口することとなる。よって、上記開口部250から酸素濃度検出器の外部へ向かう気流が発生し、開口部215より保護筒21へ流入及び流出する被測定ガスの量を増大化できる。これにより、酸素濃度検出器の応答性がより向上する。

【0069】また、本例の酸素濃度検出器は、開口部215がホルダ2とハウジング10との間に設けた導通路109に対してのみ開口するよう設けてある。このため、被測定ガス室169に浸入した水分は、開口部215より浸入することが困難である。また、上記開口部215は検出素子12の上部近傍に設けてある。よって、検出素子12の最も高温となる先端より離れている。従って、仮に上記開口部215より水分が侵入し検出素子12が被水したとしても、被水する部分は温度の低い部分であり、該被水による熱衝撃は先端に被水した場合より小さく割れ発生を抑制できる。その他は実施形態例1と同様の作用効果を有する。

#### 20 【0070】実施形態例9

本例は、図20に示すごとく、保護筒21の下端部が開放されており、かつ保護カバー16のカバー底板165に開口部161を設けた酸素濃度検出器である。また、上記保護筒21における開口部215は、ホルダ2とハウジング10との対面部に設けてあり、またハウジング10の開口端部108は外方に拡開し、ホルダ2との間に被測定ガスの導通路109を形成している。その他は実施形態例1と同様である。

【0071】本例の酸素濃度検出器は、上記排水口161により、ガス導入口160より被測定ガス室169内に浸入した水分を放出することができる。これにより、上記保護カバー16と保護筒21との間に水分が溜まることを防止でき、被測定ガス室169内に浸入した水分を放出することができる。また、上記ホルダ2は、その下端部が開放された形状である。このため、製作容易である。

【0072】また、上記酸素濃度検出器は被測定ガス流れの中に設置されている。よって、上記被測定ガス室169はカバー底板169において、上記ガス流れに対し開口することとなる。そして、上記保護筒21はその底板25において、上記被測定ガス室169に対し開口することとなる。よって、上記開口部250から酸素濃度検出器の外部へ向かう気流が発生し、開口部215より保護筒21へ流入及び流出する被測定ガスの量を増大化できる。これにより、酸素濃度検出器の応答性がより向上する。

【0073】また、本例の酸素濃度検出器は、開口部215がホルダ2とハウジング10との間に設けた導通路109に対してのみ開口するよう設けてある。このため、被測定ガス室169に浸入した水分は、開口部21



5より浸入することが困難である。また、上記開口部215は検出素子12の上部近傍に設けてある。よって、検出素子12の最も高温となる先端より離れている。従って、仮に上記開口部215より水分が侵入し検出素子12が被水したとしても、被水する部分は温度の低い部分であり、該被水による熱衝撃は先端に被水した場合より小さく割れ発生を抑制できる。その他は実施形態例1と同様の作用効果を有する。

#### 【0074】実施形態例10

本例は、図21に示すごとく、保護筒21の下端部が開放され、保護カバー16のカバー底板165には、開口部161が設けてある酸素濃度検出器である。上記開口部161は、上記保護筒21の下端部における開口端に向け、その端部が屈折した、屈折端部168を有している。また、上記保護筒21における開口部215は、ホルダ2とハウジング10との対面部に設けてあり、またハウジング10の開口端部108は外方に拡開し、ホルダ2との間に被測定ガスの導通路109を形成している。その他は実施形態例1と同様である。

【0075】本例の酸素濃度検出器は、上記ホルダ2は、その下端部が開放された形状である。このため、製作容易である。

【0076】また、上記酸素濃度検出器は被測定ガス流れの中に設置されている。よって、上記被測定ガス室169はカバー底板169において、上記ガス流れに対し開口することとなる。そして、上記保護筒21はその底板25において、上記被測定ガス室169に対し開口することとなる。よって、上記開口部250から酸素濃度検出器の外部へ向かう気流が発生し、開口部215より保護筒21へ流入及び流出する被測定ガスの量を増大化できる。これにより、酸素濃度検出器の応答性がより向上する。

【0077】更に、上記屈折端部168により、保護筒21の下端部と開口部161の屈折した開口端部168との間に生じるクリアランスを小さくすることができる。これにより、導入口160より流入し水分を保護筒21との間でトラップすることができ、検出素子12への水分付着を防止することができる。

【0078】また、本例の酸素濃度検出器は、開口部215がホルダ2とハウジング10との間に設けた導通路109に対してのみ開口するよう設けてある。このため、被測定ガス室169に浸入した水分は、開口部215より浸入することが困難である。また、上記開口部215は検出素子12の上部近傍に設けてある。よって、検出素子12の最も高温となる先端より離れている。従って、仮に上記開口部215より水分が侵入し検出素子12が被水したとしても、被水する部分は温度の低い部分であり、該被水による熱衝撃は先端に被水した場合より小さく割れ発生を抑制できる。その他は実施形態例1と同様の作用効果を有する。

#### 【0079】実施形態例11

本例は図22、図23に示すごとく、保護筒を吸水性の高い多孔質体により構成した酸素濃度検出器である。本例の酸素濃度検出器は、実施形態例2と同様の構造を有しており、保護筒は検出素子12の全体を覆っている。そして、上記保護筒21の先端側面には被測定ガスが流入する開口部210を設け、該開口部210は保護カバー16のガス導入孔160と対面しないように配設されている。

【0080】上記保護筒5は、ホルダ2とは異なる多孔質体の絶縁セラミックにより構成されている。また、上記保護筒5は、ホルダ2とは別体に製造され、その後接着することにより一体化されている。その他は実施形態例1と同様である。

【0081】本例の酸素濃度検出器においては、保護筒5が吸水性の高い多孔質体により構成されている。このため、図23に示すごとく、被測定ガス室169に浸入した水分9は上記保護筒5に接触することにより吸収され、該保護筒5内にトラップされてしまう(図23における符号90)。これにより、検出素子12の被水をより強く防止することができる。また、被測定ガス室169内に水分が溜まることを防止することができる。その他は実施形態例1と同様の作用効果を有する。

#### 【0082】実施形態例12

本例は図24、図25に示すごとく、保護筒21の内側面であって、特に検出素子12との対面部分に高放射率膜59を設けた酸素濃度検出器である。本例の酸素濃度検出器は、実施形態例2と同様の構造を有しており、保護筒21は検出素子12の全体を覆っている。そして、上記保護筒21の先端側面には被測定ガスが流入する開口部210を設け、該開口部210は保護カバー16のガス導入孔160と対面しないように配設されている。

【0083】上記保護筒21の内側面に設けた高放射率膜59は高い放射率を有する物質をスラリー状態にしたものを塗布し、加熱、焼付けすることにより形成されている。なお、上記高い放射率を有する物質としては、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素、酸化チタン、酸化鉄、酸化ニッケル、酸化マンガン、酸化コバルトを使用することができる。その他は実施形態例1と同様である。

【0084】本例の酸素濃度検出器においては、保護筒21の内側面に高放射率膜59を設けてある。これにより、検出素子12に内蔵されたヒータ45(図3参照)の熱を効率良く高放射率膜59が吸収し、その結果、上記保護筒21の表面温度は上昇する。よって、図25に示すごとく、被測定ガス室169内に浸入した水分は上記保護筒21に接触することにより加熱され、蒸発する。これにより、検出素子12の被水をより強く防止することができる。また、被測定ガス室169内に水分が溜まることを防止することができる。その他は実施形態

例 1 と同様の作用効果を有する。

#### 【 0 0 8 5 】 実施形態例 1 3

本例は、図 2 6、図 2 7 に示すごとく、検出素子 1 2 と保護カバー 1 6 との間に、ハウジング 3 を延設した防水用の保護筒 3 1 を配置してなる酸素濃度検出器 1 9 である。即ち、図 2 6 に示すごとく、本例の酸素濃度検出器 1 9 は、ハウジング 3 と、該ハウジング 3 内にホルダ 2 9 を介して挿入配設した検出素子 1 2 と、該検出素子 1 2 の外方を覆うように上記ハウジング 3 に固定した保護カバー 1 6 とよりなる。また、上記保護カバー 1 6 は複

数のガス導入孔 1 6 0 を有してなる。  
【 0 0 8 6 】そして、上記検出素子 1 2 と保護カバー 1 6 との間には、上記ハウジング 3 を延設した保護筒 3 1 を配置してなり、図 1 5 に示すごとく、該ハウジング 3 は、ホルダ 2 9 を保持するための保持部 3 0 と保護筒 3 1 とよりなり、両者は一体的に形成されている。また、上記保護筒 3 1 は下端部が開放されている。また、上記ハウジング 3 は、耐熱合金である、ステンレス鋼より構成されている。

【 0 0 8 7 】本例における酸素濃度検出器は、保護カバー 1 6 におけるガス導入孔 1 6 0 より浸入した水分は、上記保護筒 3 1 によって遮られ検出素子 1 2 に到達しにくく割れにくい。その他、実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

#### 【 0 0 8 8 】 実施形態例 1 4

本例は図 2 8 に示すごとく、実施形態例 1 2 に示す酸素濃度検出器のホルダ 2 9 を廃止したものである。本例はホルダ 2 9 の廃止により部品点数が減少する。また、実施形態例 1 2 と同様の作用効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態例 1 における、酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 2】実施形態例 1 における、ホルダの説明図。

【図 3】実施形態例 1 における、検出素子の展開説明図。

【図 4】実施形態例 1 における、検出素子の断面図。

【図 5】実施形態例 2 における、検出素子の下端まで保護筒を延設した酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 6】実施形態例 2 における、ホルダの説明図。

【図 7】実施形態例 3 における、保護筒が底板を有する酸素濃度検出器。

【図 8】実施形態例 3 における、ホルダの説明図。

【図 9】実施形態例 3 における、ホルダと保護筒の説明図。

【図 1 0】実施形態例 4 における、保護筒の上部に開口部を有する酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 1 1】実施形態例 4 における、その他の酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 1 2】実施形態例 4 における、その他の酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 1 3】実施形態例 4 における、その他の酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 1 4】実施形態例 5 における、突出した底板を有するホルダを設けた、酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 1 5】実施形態例 5 における、酸素濃度検出器の底面図。

【図 1 6】実施形態例 6 における、突出した底板を有するホルダを設けた、酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 1 7】実施形態例 6 における、酸素濃度検出器の底面図。

【図 1 8】実施形態例 7 における、底板に肉厚突出部を有するホルダを設けた、酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 1 9】実施形態例 8 における、底板に開口部を、カバー底板に開口部を設けた酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 2 0】実施形態例 9 における、保護筒の下端を開放した酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 2 1】実施形態例 1 0 における、カバー底板の開口部に屈折端部を設けた酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 2 2】実施形態例 1 1 における、多孔質体の絶縁セラミックよりなる保護筒を有する酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 2 3】実施形態例 1 1 における、ホルダの説明図。

【図 2 4】実施形態例 1 2 における、内側面に高放射率膜を設けた保護筒を有する酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 2 5】実施形態例 1 2 における、ホルダの説明図。

【図 2 6】実施形態例 1 3 における、ハウジングを延設した保護筒を有する酸素濃度検出器の要部断面説明図。

【図 2 7】実施形態例 1 3 における、ハウジングの説明図。

【図 2 8】実施形態例 1 4 における、酸素濃度検出器の要部断面説明図。

#### 【符号の説明】

1, 1 9 . . . 酸素濃度検出器,

1 0, 3 . . . ハウジング,

1 0 8 . . . 開口端部,

1 2 . . . 検出素子,

1 6 . . . 保護カバー,

1 6 0 . . . ガス導入孔,

1 6 1 . . . 開口部,

1 6 5 . . . カバー底板,

2 . . . ホルダ,

2 1, 3 1 . . . 保護筒,

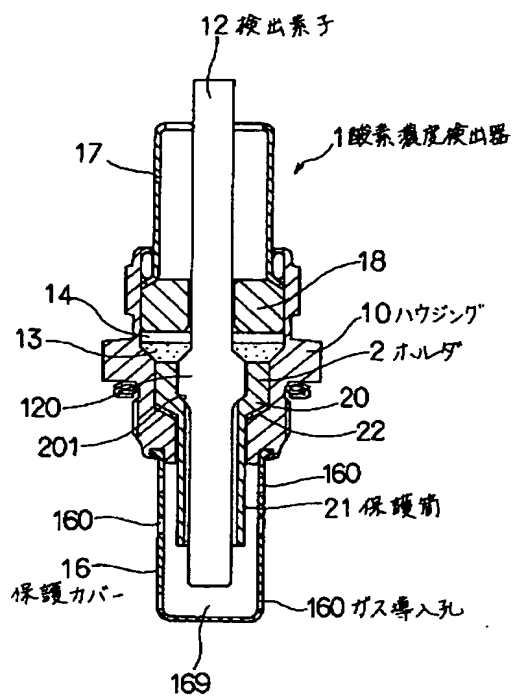
2 1 0, 2 1 5, 2 5 0 . . . 開口部,

2 5 . . . 底板,

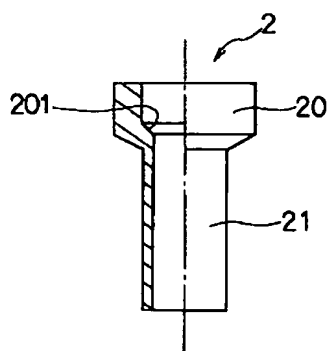
2 5 9 . . . 肉厚突出部,

4 5 . . . ヒータ,

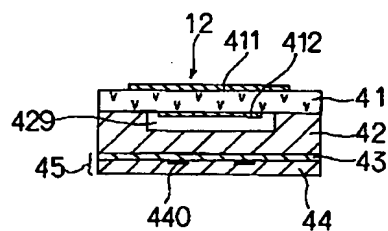
【図 1】



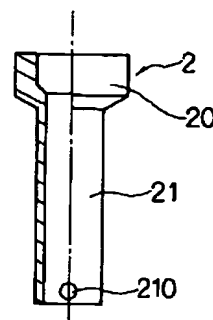
【図 2】



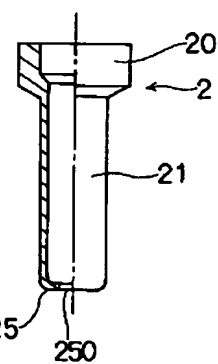
【図 4】



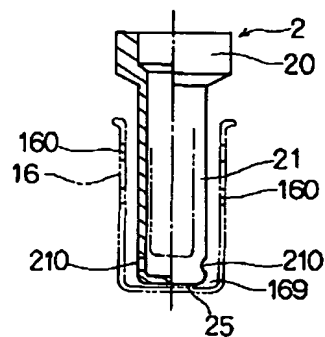
【図 6】



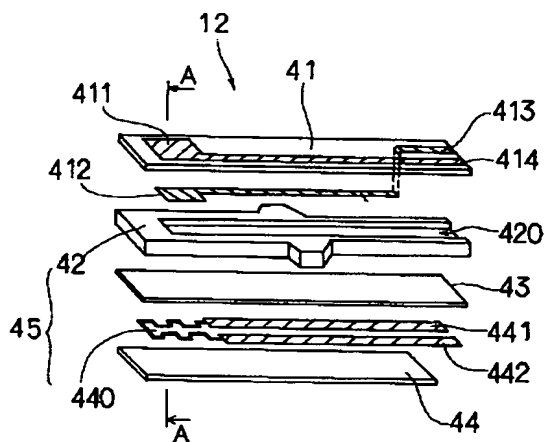
【図 8】



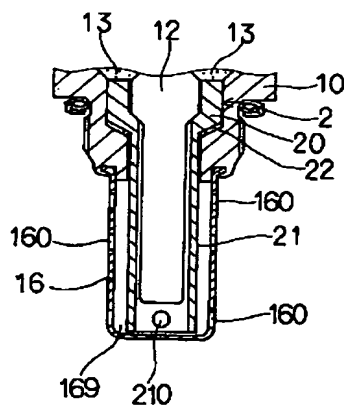
【図 9】



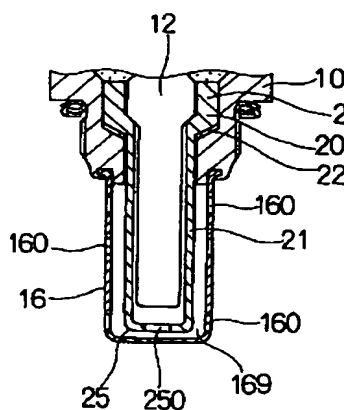
【図 3】



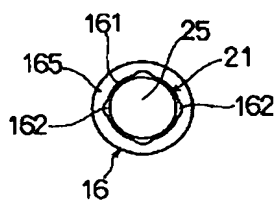
【図 5】



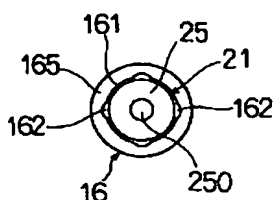
【図 7】



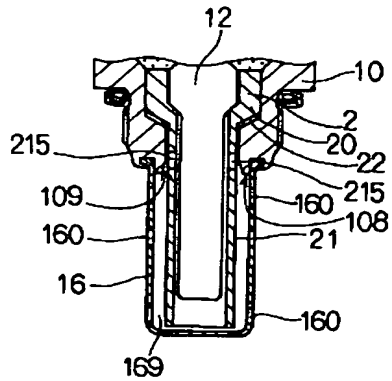
【図 15】



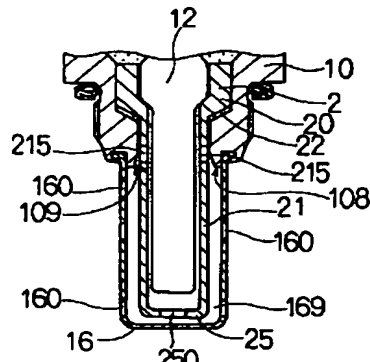
【図 17】



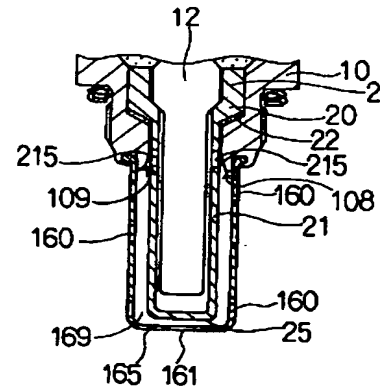
【図 10】



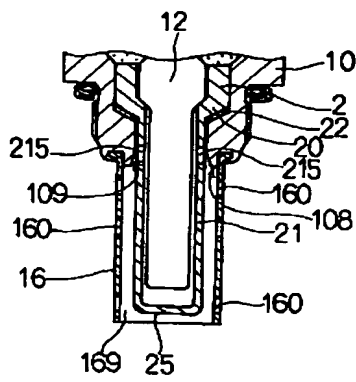
【図 11】



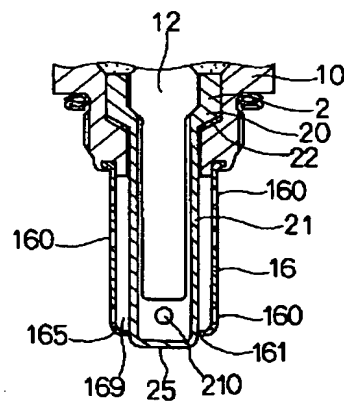
【図 12】



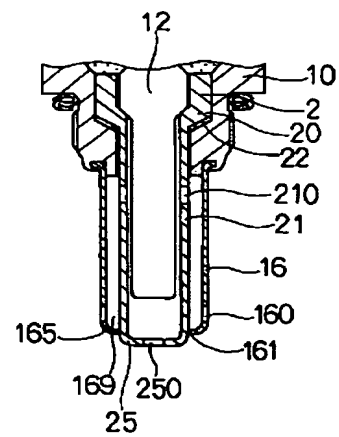
【図 13】



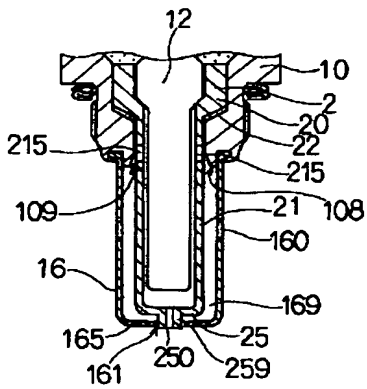
【図 14】



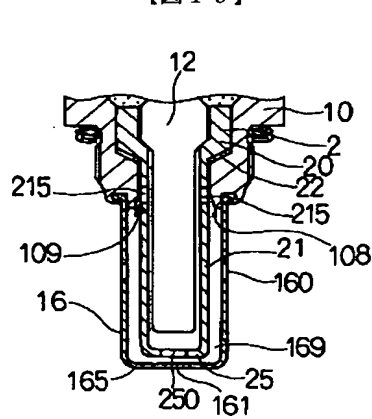
【図 16】



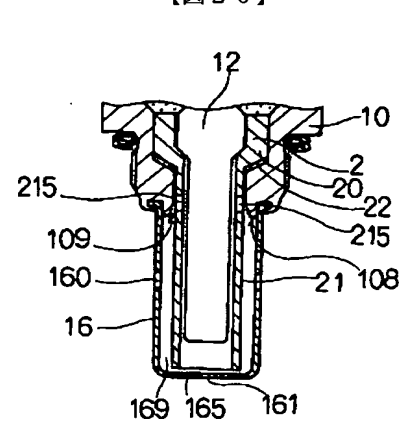
【図 18】



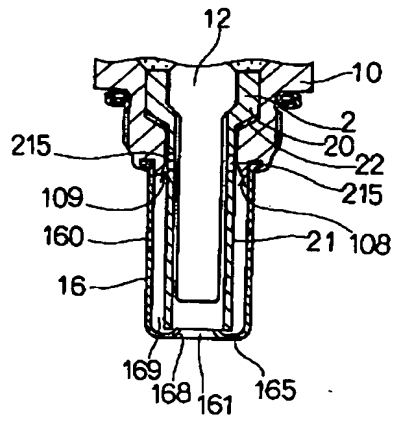
【図 19】



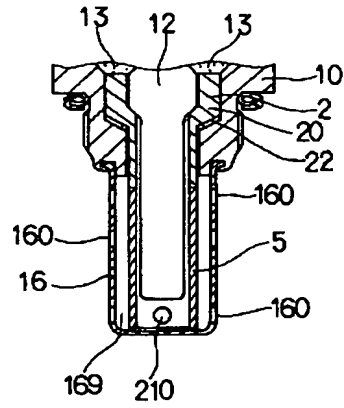
【図 20】



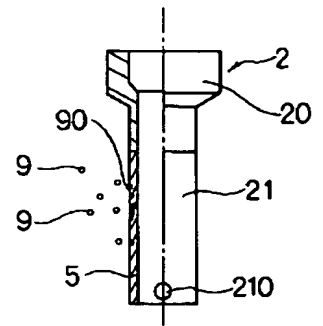
【図 2 1】



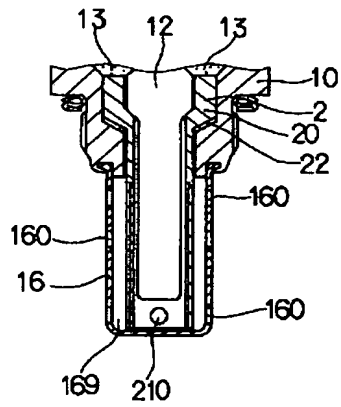
【図 2 2】



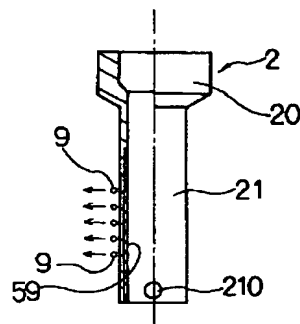
【図 2 3】



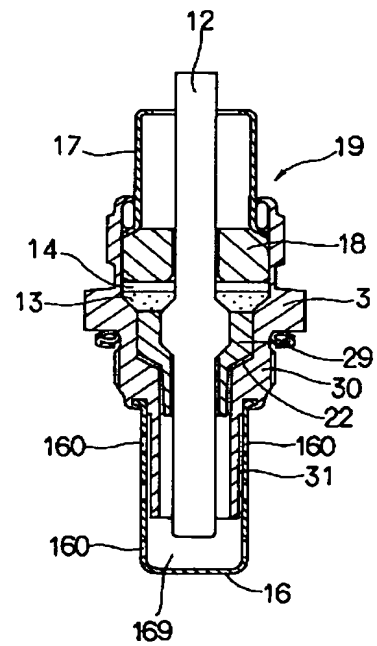
【図 2 4】



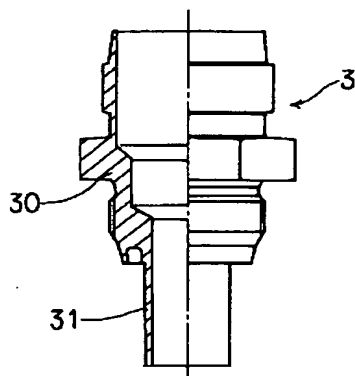
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7】



【図 2 8】

